

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 パンチを装着した上部テーブルと、ダイを装着した下部テーブルとのいずれか一方を往復動せしめてワークに曲げ加工を行う曲げ加工装置において、前記上部テーブルにパンチを取付ける位置を指示するパンチ指示位置を備えたパンチ指示手段を上部テーブルの長手方向に移動位置決め自在に設け、前記パンチ指示手段を上部テーブルのパンチ取付面より下方へ出脱可能に昇降自在に設けてなることを特徴とする曲げ加工装置。

【請求項 2】 パンチを装着した上部テーブルと、ダイを装着した下部テーブルとのいずれか一方を往復動せしめてワークに曲げ加工を行う曲げ加工装置において、曲げ加工情報に基づいて曲げ加工順を決定する曲げ順決定手段と、曲げ加工情報に基づいて曲げ加工に用いるパンチとダイからなる金型の長さ、形状を決定する金型決定手段と、決定された曲げ順と金型の情報に基づいて金型ステーション位置と金型配置を決定する金型レイアウト決定手段とを有する制御装置を設け、

前記金型レイアウト決定手段からの指令に基づいて所定のパンチを上部テーブルの所定位置に位置決めすべく、前記上部テーブルにパンチを取付ける位置を指示するパンチ指示位置を備えたパンチ指示手段を上部テーブルの長手方向に移動位置決め自在に設け、前記パンチ指示手段を上部テーブルのパンチ取付面より下方へ出脱可能に昇降自在に設けてなることを特徴とする曲げ加工装置。

【請求項 3】 前記パンチ指示手段に、パンチを上部テーブルに装着するための中間板の取付位置を指示する中間板指示位置を備えてなることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の曲げ加工装置。

【請求項 4】 前記パンチ指示位置にパンチ指示用穴部を設け、パンチの長手方向の一端を突き当て可能なパンチ突当て部材を前記パンチ指示用穴部に着脱自在に設けてなることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の曲げ加工装置。

【請求項 5】 前記中間板指示位置に中間板指示用穴部を設け、中間板の一端を突き当て可能な中間板突当て部材を前記中間板指示用穴部に着脱自在に設けてなることを特徴とする請求項 3 記載の曲げ加工装置。

【請求項 6】 パンチを装着した上部テーブルと、ダイを装着した下部テーブルとのいずれか一方を往復動せしめてワークに曲げ加工を行う曲げ加工方法において、折曲げ加工前に、金型レイアウトに基づいて所定のパンチを上部テーブルに取り付ける位置へ誘導可能なパンチ指示手段を上部テーブルの長手方向の所定位置へ移動位置決めすると共にこのパンチ指示手段を上部テーブルのパンチ取付面より下方へ降下し、この位置決めされたパンチ指示手段のパンチ指示位置に合わせて所定のパンチを位置決めして上部テーブルに取り付け、パンチを取付完了後にパンチ指示手段をパンチ取付面より上方へ上昇せしめることを特徴とする曲げ加工方法。

【請求項 7】 パンチを装着した上部テーブルと、ダイを装着した下部テーブルとのいずれか一方を往復動せしめてワークに曲げ加工を行う曲げ加工方法において、曲げ加工情報に基づいて曲げ加工順を曲げ順決定手段で決定した後、曲げ加工情報に基づいて曲げ加工順と曲げ加工に用いるパンチとダイからなる金型を金型決定手段で決定し、この決定された曲げ順と金型の情報に基づいて金型レイアウトを金型レイアウト決定手段で決定し、折曲げ加工前に、前記金型レイアウトに基づいて所定のパンチを上部テーブルに取り付ける位置へ誘導可能なパンチ指示手段を上部テーブルの長手方向の所定位置へ移動位置決めすると共にこのパンチ指示手段を上部テーブルのパンチ取付面より下方へ降下し、この位置決めされたパンチ指示手段のパンチ指示位置に合わせて所定のパンチを位置決めして上部テーブルに取り付け、パンチを取付完了後にパンチ指示手段をパンチ取付面より上方へ上昇せしめることを特徴とする曲げ加工方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ワークに曲げ加工を行う曲げ加工装置及び曲げ加工装置を用いた曲げ加工方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、曲げ加工装置としての例えばプレスブレーキにはロボット用プログラム装置が備えられており、このロボット用プログラム装置内のデータの中に金型の取付位置や金型の長さを記憶している加工プログラムファイルが備えられている。

【0003】上記の加工プログラムファイルを用いてダイ $D_1 \sim D_3$ の取付位置を指示すべく、図 14 に示されているようにプレスブレーキ 101 に備えられているバックゲージ装置の突き当て部材 103 を活用して、このバックゲージ装置の突き当て部材 103 が加工プログラムファイルの指示により所定位置に移動位置決めされる。この位置決めされた突き当て部材 103 に沿ってダイ $D_1 \sim D_3$ が下部テーブル 105 に取り付けられている。

【0004】例えば、図 14 においてはダイ D_1 は長さ L_1 であって下部テーブル 105 の長手方向の中心線 CL から左方へ距離 a_1 の位置に位置決めされる場合、バックゲージ装置の突き当て部材 103 の図 14 において右端面が上記の距離 a_1 の所定位置に位置決めされる。この突き当て部材 103 にダイ D_1 の図 14 において左端面が突き当てられて位置決めされる。

【0005】また、ダイ D_2 は長さ L_2 であって下部テーブル 105 の長手方向の中心線 CL から左方へ距離 a_2 の所定位置に位置決めされ、ダイ D_3 は長さ L_3 であって下部テーブル 105 の長手方向の中心線 CL から右方へ距離 a_3 の所定位置に位置決めされる。このときもダイ D_2 及びダイ D_3 は上記のダイ D_1 と同じよう

に各所定位置に位置決めされた突き当て部材 103 に突き当てられて位置決めされる。

【0006】一方、パンチ $P_1 \sim P_3$ についてはダイ $D_1 \sim D_3$ のように作業者を誘導する機能がないので、ダイ D_1, D_2, D_3 が取り付けられた後に、各ダイ D_1, D_2, D_3 の位置に合わせて対応するパンチ P_1, P_2, P_3 が上部テーブル 107 に取り付けられている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来のプレスブレーキ 101 においては、パンチ $P_1 \sim P_3$ が上部テーブル 107 に取り付けられる場合、パンチ $P_1 \sim P_3$ とダイ $D_1 \sim D_3$ が同一長さ、同一の位置であるときは問題ないが、異なる場合は作業者が段取り指示書などの指示に基づいて定規などの計測器を使用してパンチ $P_1 \sim P_3$ を取り付けしている。

【0008】しかし、上記のように定規を用いてパンチ $P_1 \sim P_3$ が取り付けられる場合は、パンチ $P_1 \sim P_3$ の取付位置の正確性に欠けると共に多くの取付時間がかかるという問題点があった。

【0009】本発明は上述の課題を解決するためになされたもので、その目的は、パンチの取付を精度良く、短時間に行い得る曲げ加工装置及び曲げ加工装置を用いた曲げ加工方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項 1 によるこの発明の曲げ加工装置は、パンチを装着した上部テーブルと、ダイを装着した下部テーブルとのいずれか一方を往復動せしめてワークに曲げ加工を行う曲げ加工装置において、前記上部テーブルにパンチを取付ける位置を指示するパンチ指示位置を備えたパンチ指示手段を上部テーブルの長手方向に移動位置決め自在に設け、前記パンチ指示手段を上部テーブルのパンチ取付面より下方へ出脱可能に昇降自在に設けてなることを特徴とするものである。

【0011】したがって、折曲げ加工前に、金型レイアウトに基づいてパンチ指示手段が上部テーブルの長手方向の所定位置へ移動位置決めされると共にパンチ指示手段が上部テーブルのパンチ取付面より下方へ降下される。所定のパンチはパンチ指示手段のパンチ指示位置に合わせて容易にかつ精度良く位置決めされて、上部テーブルの所定位置に取り付けられる。パンチが取付けられた後にパンチ指示手段がパンチ取付面より上方へ上昇されるので、パンチ指示手段が邪魔になることなく実際の折曲げ加工が行われる。

【0012】請求項 2 によるこの発明の曲げ加工装置は、パンチを装着した上部テーブルと、ダイを装着した下部テーブルとのいずれか一方を往復動せしめてワークに曲げ加工を行う曲げ加工装置において、曲げ加工情報に基づいて曲げ加工順を決定する曲げ順決定手段と、曲

げ加工情報に基づいて曲げ加工に用いるパンチとダイからなる金型の長さ、形状を決定する金型決定手段と、決定された曲げ順と金型の情報に基づいて金型ステーション位置と金型配置を決定する金型レイアウト決定手段とを有する制御装置を設け、前記金型レイアウト決定手段からの指令に基づいて所定のパンチを上部テーブルの所定位置に位置決めすべく、前記上部テーブルにパンチを取付ける位置を指示するパンチ指示位置を備えたパンチ指示手段を上部テーブルの長手方向に移動位置決め自在に設け、前記パンチ指示手段を上部テーブルのパンチ取付面より下方へ出脱可能に昇降自在に設けてなることを特徴とするものである。

【0013】したがって、制御装置により曲げ加工情報に基づいて金型と金型レイアウトも決定されるので、この金型レイアウトに基づいてパンチ指示手段が上部テーブルの長手方向の所定位置へ移動位置決めされると共にパンチ指示手段が上部テーブルのパンチ取付面より下方へ降下される。所定のパンチはパンチ指示手段のパンチ指示位置に合わせて容易にかつ精度良く位置決めされて、上部テーブルの所定位置に取り付けられる。パンチが取付けられた後にパンチ指示手段がパンチ取付面より上方へ上昇されるので、パンチ指示手段が邪魔になることなく実際の折曲げ加工が行われる。

【0014】請求項 3 によるこの発明の曲げ加工装置は、請求項 1 又は 2 記載の曲げ加工装置において、前記パンチ指示手段に、パンチを上部テーブルに装着するための中間板の取付位置を指示する中間板指示位置を備えてなることを特徴とするものである。

【0015】したがって、パンチが中間板を介して上部テーブルに装着される場合、中間板が金型ステーションに合わせて移動されるときは、パンチ指示手段を活用してパンチ指示手段に設けた中間板指示位置の指示に沿って容易にかつ精度良く位置決めされる。

【0016】請求項 4 によるこの発明の曲げ加工装置は、請求項 1 又は 2 記載の曲げ加工装置において、前記パンチ指示位置にパンチ指示用穴部を設け、パンチの長手方向の一端を突き当て可能なパンチ突当て部材を前記パンチ指示用穴部に着脱自在に設けてなることを特徴とするものである。

【0017】したがって、パンチ指示位置のパンチ指示用穴部に取り付けられたパンチ突当て部材にパンチを突き当てることにより、パンチが容易に且つ精度良く位置決めされる。また、パンチ突当て部材がパンチ指示用穴部に着脱自在であることから、パンチ指示手段の移動時には必要に応じてパンチ突当て部材がパンチ指示用穴部から容易に外されるので支障を来さない。

【0018】請求項 5 によるこの発明の曲げ加工装置は、請求項 3 記載の曲げ加工装置において、前記中間板指示位置に中間板指示用穴部を設け、中間板の一端を突き当て可能な中間板突当て部材を前記中間板指示用穴部

に着脱自在に設けてなることを特徴とするものである。

【0019】したがって、パンチ指示位置の中間板指示用穴部に取り付けられた中間板突当て部材に中間板を突き当てることにより、中間板が容易に且つ精度良く位置決めされる。パンチ指示手段の移動時にはパンチ突当て部材の場合と同様に中間板突当て部材が中間板指示用穴部から容易に外されるので支障を来さない。

【0020】請求項6によるこの発明の曲げ加工方法は、パンチを装着した上部テーブルと、ダイを装着した下部テーブルとのいずれか一方を往復動せしめてワークに曲げ加工を行う曲げ加工方法において、折曲げ加工前に、金型レイアウトに基づいて所定のパンチを上部テーブルに取り付ける位置へ誘導可能なパンチ指示手段を上部テーブルの長手方向の所定位置へ移動位置決めすると共にこのパンチ指示手段を上部テーブルのパンチ取付面より下方へ降下し、この位置決めされたパンチ指示手段のパンチ指示位置に合わせて所定のパンチを位置決めして上部テーブルに取り付け、パンチを取付完了後にパンチ指示手段をパンチ取付面より上方へ上昇せしめることを特徴とするものである。

【0021】したがって、請求項1記載の作用と同様であり、折曲げ加工前に、金型レイアウトに基づいてパンチ指示手段が上部テーブルの長手方向の所定位置へ移動位置決めされると共にパンチ指示手段が上部テーブルのパンチ取付面より下方へ降下される。所定のパンチはパンチ指示手段のパンチ指示位置に合わせて容易にかつ精度良く位置決めされて、上部テーブルの所定位置に取り付けられる。パンチが取付けられた後にパンチ指示手段がパンチ取付面より上方へ上昇されるので、パンチ指示部材が邪魔になることなく実際の折曲げ加工が行われる。

【0022】請求項7によるこの発明の曲げ加工方法は、パンチを装着した上部テーブルと、ダイを装着した下部テーブルとのいずれか一方を往復動せしめてワークに曲げ加工を行う曲げ加工方法において、曲げ加工情報に基づいて曲げ加工順を曲げ決定手段で決定した後、曲げ加工情報に基づいて曲げ加工順と曲げ加工に用いるパンチとダイからなる金型を金型決定手段で決定し、この決定された曲げ順と金型の情報に基づいて金型レイアウトを金型レイアウト決定手段で決定し、折曲げ加工前に、前記金型レイアウトに基づいて所定のパンチを上部テーブルに取り付ける位置へ誘導可能なパンチ指示手段を上部テーブルの長手方向の所定位置へ移動位置決めすると共にこのパンチ指示手段を上部テーブルのパンチ取付面より下方へ降下し、この位置決めされたパンチ指示手段のパンチ指示位置に合わせて所定のパンチを位置決めして上部テーブルに取り付け、パンチを取付完了後にパンチ指示手段をパンチ取付面より上方へ上昇せしめることを特徴とするものである。

【0023】したがって、請求項2記載の作用と同様で

あり、制御装置により曲げ加工情報に基づいて金型と金型レイアウトも決定されるので、この金型レイアウトに基づいてパンチ指示手段が上部テーブルの長手方向の所定位置へ移動位置決めされると共にパンチ指示手段が上部テーブルのパンチ取付面より下方へ降下される。所定のパンチはパンチ指示手段のパンチ指示位置に合わせて容易にかつ精度良く位置決めされて、上部テーブルの所定位置に取り付けられる。パンチが取付けられた後にパンチ指示手段がパンチ取付面より上方へ上昇されるので、パンチ指示部材が邪魔になることなく実際の折曲げ加工が行われる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の曲げ加工装置及び曲げ加工装置を用いた曲げ加工方法の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0025】図5及び図6には、曲げ加工装置としてのプレスブレーキ1が示されている。ここで、プレスブレーキ1はすでに既知のものであるため、詳細な説明は省略して概略のみ説明する。

【0026】図5及び図6を参照するに、本実施の形態に係わる曲げ加工装置としての例えばプレスブレーキ1は、立設されたC形フレーム3L、3Rを備えており、このC形フレーム3L、3Rの上部前面には上下動可能なラムとしての例えば上部テーブル7が設けられており、この上部テーブル7の下部にはパンチ装着部としての例えば中間板9が図5において左右方向(X方向)に移動して位置決め可能に取り付けられており、この中間板9にはパンチP_A、P_B、P_Cが着脱可能に装着されている。一方、C形フレーム3L、3Rの下部前面には下部テーブル11が固定して設けられている。この下部テーブル11の上のダイ装着部13にはダイD_A、D_B、D_Cが着脱可能に装着されている。

【0027】中間板9及びダイ型装着部13にはワークWの折曲げ長さに応じて例えば図5に示されているように複数の金型ステーションS_A、S_B、S_CにパンチP_A、P_B、P_CとダイD_A、D_B、D_Cからなる金型がそれぞれ位置決めされて取り付けられている。

【0028】上記のプレスブレーキ1の上部、下部テーブル7、11の裏側にはX方向のほぼ中央に複数の金型を保管、収納する金型格納部15が上下動自在に設けられており、例えば、上部テーブル7の裏側に複数のパンチPのパンチ格納部(図示省略)が設けられ、下部テーブル11の裏側に複数のダイDのダイ格納部(図示省略)が設けられている。

【0029】また、プレスブレーキ1には上部、下部テーブル7、11の中間板9及びダイ型装着部13の金型を着脱して上記の金型格納部15の金型と交換するための金型交換装置17が上部、下部テーブル7、11の裏側を図5及び図6において左右方向に移動自在に設けられている。

【0030】また、プレスブレーキ 1 にはワーク W を把持して所望のステーションへ移動するためのワーク移動装置としての例えばロボット 19 が下部テーブル 11 の表側を図 5 及び図 6 において左右方向（X 方向）に移動自在に設けられている。なお、上記のロボット 19 には所望のステーションに対しワーク W を供給及び位置決め自在とするロボットグリッパ 21 がプレスブレーキ 1 に対して前後方向（図 6 において上下方向で、Y 方向）及び上下方向（図 5 において上下方向で、Z 方向）に移動自在に設けられている。

【0031】また、プレスブレーキ 1 には図 6 に示されているようにロボット 19 のロボットグリッパ 21 に把持されて移動されるワーク W の位置決めをするためのワーク位置決め装置としての例えばバックゲージ 23 が下部テーブル 11 の裏側を X 方向及び Y 方向に移動位置決め自在に設けられている。

【0032】したがって、プレスブレーキ 1 は、折曲げ加工すべきワーク W がロボット 19 によりバックゲージ 23 へ突き当てられるように移動されて、ステーションのパンチ P とダイ D との間に位置決めされ、本実施の形態では上部テーブル 7 が昇降して前記パンチ P とダイ D との協働でワーク W が図示せざる昇降駆動シリンダにより折曲げ加工されるよう構成されている。なお、プレスブレーキ 1 としては上部テーブル 7 が固定で下部テーブル 11 が上下動自在であっても構わない。

【0033】なお、上記の金型交換装置 17、ロボット 19 及びロボットグリッパ 21、バックゲージ 23、昇降駆動シリンダは後述する制御装置 25 に電氣的に接続されている。

【0034】また、ダイ D の取付位置決めについては、前述したワーク W の位置決め用として備えられているバックゲージ 23 が活用される。つまり、後述する制御装置 25 の金型決定、金型レイアウト決定に基づいて、バックゲージ 23 がダイ D の取付位置へ移動位置決めされ、このバックゲージ 23 に所定のダイ D が突き当てられて位置決めされ下部テーブル 11 に装着される。この点についてはすでに既知のものであるので詳細な説明は省略する。

【0035】一方、パンチ P の取付位置決めはパンチ位置指示装置 27 により行われる。

【0036】以下、本発明の実施の形態の主要部を構成するパンチ位置指示装置 27 について図面を参照して説明する。

【0037】図 1 および図 2 を参照するに、パンチ位置指示装置 27 は上部テーブル 7 の背面に取り付けられている。上部テーブル 7 の背面には X 方向に延伸したリニアガイド 29 が設けられており、このリニアガイド 29 に沿って板状の指示装置本体 31 が X 方向に移動自在に設けられている。さらに、上部テーブル 7 の背面にはリニアガイド 29 の図 1 において上方に並行してラック 3

3 が延伸されており、このラック 33 に噛合するピニオン 35 を駆動軸 37 に備えた指示装置駆動手段としての例えばモータ 39 が指示装置本体 31 に取り付けられている。

【0038】より詳しくは、ラック 33 は指示装置本体 31 の図 1 および図 2 の紙面に対して裏面側に位置して上部テーブル 7 の背面に取り付けられており、モータ 39 は指示装置本体 31 の図 1 および図 2 の紙面に対して表面側に取り付けられている。指示装置本体 31 にはラック 33 の沿線上に位置して切欠部 41 が設けられており、モータ 39 の駆動軸 37 のピニオン 35 が切欠部 41 の中を通過してラック 33 と噛合するように構成されている。

【0039】また、指示装置本体 31 には下方に向けて伸縮自在なピストンロッド 43 を備えた指示部材駆動装置としての例えばエアシリンダ 45 が設けられており、ピストンロッド 43 の下端にはパンチ P 及び中間板 9 の取付位置を指示すべくパンチ P 及び中間板 9 を誘導可能なパンチ指示手段としての例えばパンチ指示ロッド 47 が下方へ延伸した状態で取り付けられている。

【0040】パンチ指示ロッド 47 の下部にはパンチ P の取付位置を指示するためのパンチ指示位置 49 と、中間板 9 の取付位置を指示するための中間板指示位置 51 が設けられている。基本的には、パンチ指示位置 49 に合わせてパンチ P を位置決めし、中間板指示位置 51 に合わせて中間板 9 を位置決めすることができるが、本実施の形態では、より一層位置決めを容易とするために、パンチ指示位置 49 には図 3 および図 4 に示されているようにパンチ指示用穴部 53 が設けられており、パンチ P を突き当て可能なパンチ突当て部材 55 がパンチ指示用穴部 53 に着脱可能に設けられている。また、中間板指示位置 51 には図 3 および図 4 に示されているように中間板指示用穴部 57 が設けられており、中間板 9 を突き当て可能な中間板突当て部材 59 が中間板指示用穴部 57 に着脱可能に設けられている。なお、パンチ突当て部材 55 と中間板突当て部材 59 は兼用であっても構わない。

【0041】パンチ指示ロッド 47 は下降端に位置したときにパンチ指示位置 49 が中間板 9 のパンチ装着面から下方へ位置するように構成されており、また、中間板指示位置 51 が上部テーブル 7 の中間板 9 の取付面より下方へ位置するように構成されている。

【0042】図 7 を参照するに、制御装置 25 では、中央処理装置としての CPU 61 を備えており、この CPU 61 には種々のデータを入力するための入力手段としての例えばキーボードのごとき入力装置 63 と、種々のデータを表示せしめる CRT ごとき表示装置 65 が接続されている。

【0043】また、CPU 61 には図 7 に示されているように、展開図、三面図、立体姿図等により得られるワ

ークWの曲げ加工情報として例えば曲げ長さ、曲げ角度、フランジ長さなどのCAD情報などのデータが入力装置63から入力されて記憶されるメモリ67が接続されている。

【0044】また、CPU61には上記のメモリ67内の曲げ加工情報に基づいて曲げ加工順を決定する曲げ順決定手段としての例えば曲げ順決定部69と、上記の曲げ加工情報に基づいて金型の形状や長さを決定して曲げ加工に用いる金型を決定する金型決定手段としての例えば金型決定部71と、この決定された曲げ順と金型の情報に基づいて金型ステーション位置と金型配置などの金型レイアウトを決定する金型レイアウト手段としての金型レイアウト決定部73と、この金型レイアウト決定部73により決定された金型レイアウト情報に基づいて所定の金型のパンチPを上部テーブル7に位置決めすべく、上述したパンチ指示ロッド47を上部テーブル7におけるパンチPの取付位置に移動位置決めする指令を与えるパンチ取付位置指令部75が接続されている。

【0045】さらに、CPU61には上記の金型レイアウト情報に基づいて、所定の金型のパンチPを上部テーブル7に取り付けるための中間板9を位置決めすべく、上述したパンチ指示ロッド47を上部テーブル7における中間板9の所定位置に移動位置決めする指令を与える中間板取付位置指令部77が接続されている。

【0046】さらに、CPU61には上記の金型レイアウト情報に基づいて、ダイDを下部テーブル11上の所定のダイ取付位置へ位置決めさせるべくバックゲージ23をダイDの取付位置へ移動位置決めする指令を与えるダイ取付位置指令部79が接続されている。

【0047】上記構成により、展開図、三面図、立体図等により得られるワークWの曲げ加工情報として例えば曲げ長さ、曲げ角度、フランジ長さなどのCAD情報などのデータが入力装置63からメモリ67に入力される。

【0048】上記のメモリ67内の曲げ加工情報に基づいて曲げ順決定部69と金型決定部71とにより曲げ加工に用いる曲げ順決定及び金型の決定が行われた後に、金型レイアウト決定部73により金型レイアウトが決定される。この場合には制御装置25内で自動的に行うことも、作業者が上記の入力装置63で曲げ加工情報を入力しながら手動にて曲げ順決定、金型の決定及び金型レイアウトを決定することもできる。

【0049】パンチ位置指示装置27は、通常は図8の2点鎖線で示されているように上部テーブル7の長手方向の中心線CLから距離L₀を隔てた基準位置に位置している。この基準位置ではパンチ指示ロッド47が図10に実線で示されているように上昇端位置にあり、パンチ指示ロッド47の下端が中間板9のパンチ装着面より上方に位置している。

【0050】上記の金型決定、金型レイアウト決定に基

づいて、例えば図9に示されているように所定のパンチPの取付位置が中心線CLから距離L₁を隔てた位置であるとの指令がパンチ取付位置指令部75からパンチ位置指示装置27に与えられると、エアシリンダ45の作動によりパンチ指示ロッド47が図10に示されているように実線から2点鎖線(矢印A)へ下降する。次いで、モータ39の回転駆動により駆動軸37のピニオン35が回転されて指示装置本体31が図10においてX方向の右方(矢印B)へ移動する。

【0051】指示装置本体31は、図8に示されているようにパンチ指示ロッド47(詳しくはパンチ指示用穴部53)が中心線CLから距離L₁を隔てた位置で停止する。

【0052】なお、上述した例ではパンチ指示ロッド47が下降端へ下降してから指示装置本体31がX方向の所定位置へ移動するものとして説明したが、逆に指示装置本体31がX方向の所定位置へ移動してからパンチ指示ロッド47が下降端へ下降しても構わない。

【0053】次いで、作業者によりパンチ突当て部材55がパンチ指示ロッド47のパンチ指示用穴部53へ挿入されて取り付けられる。したがって、パンチ突当て部材55はパンチ指示ロッド47に対してほぼ直交するY方向でパンチPを突き当て可能な側に突出される。

【0054】所定のパンチPは図9に示されているように作業者によりパンチ突当て部材55に突き当てられて中間板9を介して上部テーブル7の所定の取付位置に容易に且つ正確な位置に取り付けられる。

【0055】なお、図5に示されているように3つのパンチP_A、P_B、P_Cが各金型ステーションS_A、S_B、S_Cに取り付けられる場合は、パンチ位置指示装置27は上部テーブル7の図5において右端側の背面に位置する基準位置から左方へ移動し、金型ステーションS_Aの所定位置で停止する。上述したように作業者によりパンチ突当て部材55がパンチ指示ロッド47のパンチ指示用穴部53へ挿入されて取り付けられ、このパンチ突当て部材55に所定のパンチPが突き当てられて中間板9に装着される。

【0056】次に、パンチ位置指示装置27はパンチ突当て部材55がパンチ指示ロッド47に取り付けられた状態で図11において左方向へ移動(図5においては右方向へ移動)して金型ステーションS_Bの所定位置で停止し、パンチ突当て部材55に所定のパンチPが突き当てられて中間板9に装着される。この場合、パンチ位置指示装置27の移動方向にはまだパンチPが装着されていないのでパンチ突当て部材55が取り付けられていてもぶつからない。

【0057】金型ステーションS_Cに装着されるパンチPも上記の金型ステーションS_A、S_Bの場合と同様にしてパンチ指示ロッド47のパンチ突当て部材55の指示に沿って位置決めされて装着される。この後のパン

チPの装着がないので、金型ステーションS_CにパンチPが装着された時点で、パンチ突当て部材55は作業者によりパンチ指示ロッド47のパンチ指示用穴部53から抜脱される。

【0058】上記のように各所定のパンチPが金型ステーションS_A、S_B、S_Cに取り付けられた後に、パンチ位置指示装置27は図12の矢印Cで示されているように移動して基準位置へ戻り、エアシリンダ45の作動によりパンチ指示ロッド47が2点鎖線から実線（矢印D）へ上昇して待機する。

【0059】図13を参照するに、上述したパンチ位置指示装置27は中間板9の位置決めにも使用される。この中間板9の位置決めの手順は基本的には上述したパンチPの位置決めの手順とほぼ同様であり、制御装置25において金型決定、金型レイアウト決定に基づいて中間板9の位置情報が与えられるので、この情報に基づいてパンチ位置指示装置27の指示装置本体31が移動され、パンチ指示ロッド47が所定位置へ位置決めされる。

【0060】次いで、中間板突当て部材59が作業者によりパンチ指示ロッド47の中間板指示用穴部57へ挿入されて取り付けられる。中間板突当て部材59はパンチ指示ロッド47に対してほぼ直交するY方向で中間板9を突き当て可能な側に突出される。

【0061】中間板9は図13に示されているように作業者により中間板突当て部材59に突き当てられて位置決めされる。他の中間板9も同様にして必要な長さ分の数だけ位置決めされて取付けられる。例えば図5に示されているように多数の中間板9が上部テーブル7の所定の取付位置に容易に且つ正確な位置に位置決めされる。この場合も、前述したパンチを取付けるのと同じように、例えば図5において左側の中間板から始めて右方へ順に取付けることにより、中間板突当て部材59は外さなくとも、パンチ位置指示装置27を右方へ移動することができる。なお、中間板9はパンチPの取付け状態によっては移動することもあるが、この場合も、図13に示されているようにパンチ指示ロッド47に中間板突当て部材59を取付けてから中間板9を突当て位置決めすることができる。

【0062】なお、この発明は前述した実施の形態に限定されることなく、適宜な変更を行うことによりその他の態様で実施し得るものである。

【0063】前述した実施の形態では、パンチ位置指示装置27は上部テーブル7の図8において左端側に1つの指示装置本体31並びにパンチ指示ロッド47が設けられているが、上部テーブル7の中心線CLから左右に振り分けて移動するように左右に1対の指示装置本体31並びにパンチ指示ロッド47が設けられても構わない。

【0064】

【発明の効果】以上のごとき発明の実施の形態の説明から理解されるように、請求項1の発明によれば、折曲げ加工前に、金型レイアウトに基づいてパンチ指示手段を上部テーブルの長手方向の所定位置へ移動位置決めでき、また、パンチ指示手段を上部テーブルのパンチ取付面より下方へ降下できるので、パンチ指示手段のパンチ指示位置に合わせて所定のパンチを容易にかつ精度良く位置決めして上部テーブルの所定位置に取り付けることができる。パンチの取付け完了後にはパンチ指示手段をパンチ取付面より上方へ上昇できるので、パンチ指示手段が邪魔になることなく折曲げ加工を行うことができる。

【0065】請求項2の発明によれば、折曲げ加工前に、制御装置により曲げ加工情報に基づいて金型と金型レイアウトも決定されるので、この金型レイアウトに基づいてパンチ指示手段を上部テーブルの長手方向の所定位置へ自動的に精度良く移動位置決めでき、また、パンチ指示手段を上部テーブルのパンチ取付面より下方へ降下できるので、パンチ指示手段のパンチ指示位置に合わせて所定のパンチを容易にかつ精度良く位置決めして上部テーブルの所定位置に取り付けることができる。パンチの取付け完了後にはパンチ指示手段をパンチ取付面より上方へ上昇できるので、パンチ指示手段が邪魔になることなく折曲げ加工を行うことができる。

【0066】請求項3の発明によれば、パンチが中間板を介して上部テーブルに装着される場合、中間板が金型ステーションに合わせて移動するときもパンチ指示手段を活用でき、パンチ指示手段に設けた中間板指示位置の指示に沿って容易にかつ精度良く位置決めできる。

【0067】請求項4の発明によれば、パンチ指示位置のパンチ指示用穴部にパンチ突当て部材を簡単に取付けることができるので、このパンチ突当て部材にパンチを突き当ててパンチを容易に且つ精度良く位置決めできる。また、パンチ突当て部材がパンチ指示用穴部に着脱自在であることから、パンチ指示部材の移動時には必要に応じてパンチ突当て部材をパンチ指示用穴部から容易に外せるので支障を来さない。

【0068】請求項5の発明によれば、パンチ指示位置の中間板指示用穴部に中間板突当て部材を簡単に取付けることができるので、この中間板突当て部材に中間板を突き当てて中間板を容易に且つ精度良く位置決めできる。パンチ指示手段の移動時にはパンチ突当て部材の場合と同様に中間板突当て部材を中間板指示用穴部から容易に外せるので支障を来さない。

【0069】請求項6の発明によれば、請求項1記載の効果と同様であり、折曲げ加工前に、金型レイアウトに基づいてパンチ指示手段を上部テーブルの長手方向の所定位置へ移動位置決めでき、また、パンチ指示手段を上部テーブルのパンチ取付面より下方へ降下できるので、パンチ指示手段のパンチ指示位置に合わせて所定のパン

チを容易にかつ精度良く位置決めして上部テーブルの所定位置に取り付けることができる。パンチの取付け完了後にはパンチ指示手段をパンチ取付面より上方へ上昇できるので、パンチ指示手段が邪魔になることなく折曲げ加工を行うことができる。

【0070】請求項7の発明によれば、請求項2記載の効果と同様であり、制御装置により曲げ加工情報に基づいて金型と金型レイアウトも決定されるので、この金型レイアウトに基づいてパンチ指示手段を上部テーブルの長手方向の所定位置へ自動的に精度良く移動位置決めでき、また、パンチ指示手段を上部テーブルのパンチ取付面より下方へ降下できるので、パンチ指示手段のパンチ指示位置に合わせて所定のパンチを容易にかつ精度良く位置決めして上部テーブルの所定位置に取り付けることができる。パンチの取付け完了後にはパンチ指示手段をパンチ取付面より上方へ上昇できるので、パンチ指示手段が邪魔になることなく折曲げ加工を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態のパンチ位置指示装置が基準位置に位置する正面図である。

【図2】図1のパンチ位置指示装置がパンチの取付位置へ移動した状態説明図である。

【図3】本発明の実施の形態のパンチ指示ロッドの斜視図である。

【図4】本発明の実施の形態のパンチ指示ロッドの斜視図である。

【図5】本発明の実施の形態で用いられるプレスブレーキの正面図である。

【図6】本発明の実施の形態で用いられるプレスブレーキの平面図である。

【図7】制御装置のブロック図である。

【図8】パンチ位置指示装置でパンチを位置決めする動作状態を示す正面図である。

【図9】パンチ位置指示装置でパンチを位置決めする動作状態を示す正面図である。

【図10】パンチ位置指示装置でパンチを位置決めする動作状態を示す斜視図である。

【図11】パンチ位置指示装置でパンチを位置決めする動作状態を示す斜視図である。

【図12】パンチ位置指示装置でパンチを位置決め完了後の動作状態を示す斜視図である。

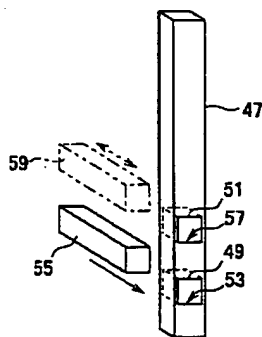
【図13】パンチ位置指示装置で中間板を位置決めする動作状態を示す斜視図である。

【図14】従来例を示すもので、ダイを所定位置へ取付ける状態を示す正面図である。

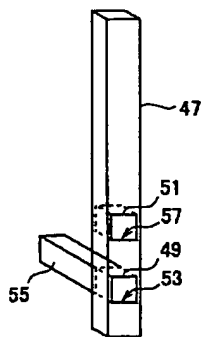
【符号の説明】

- 1 プレスブレーキ（曲げ加工装置）
- 7 上部テーブル
- 9 中間板
- 11 下部テーブル
- 25 制御装置
- 27 パンチ位置指示装置
- 31 指示装置本体
- 45 エアシリンダ
- 47 パンチ指示ロッド（パンチ指示手段）
- 49 パンチ指示位置
- 51 中間板指示位置
- 53 パンチ指示用穴部
- 55 パンチ突当て部材
- 57 中間板指示用穴部
- 59 中間板突当て部材
- 69 曲げ順決定部（曲げ順決定手段）
- 71 金型決定部（金型決定手段）
- 73 金型レイアウト決定部（金型レイアウト手段）
- 75 パンチ取付位置指令部
- 77 中間板取付位置指令部

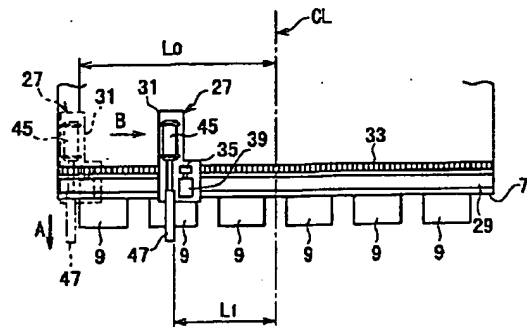
【図3】



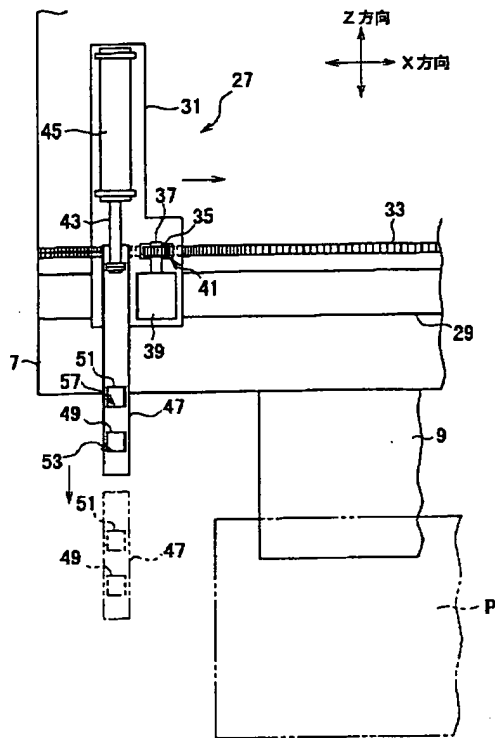
【図4】



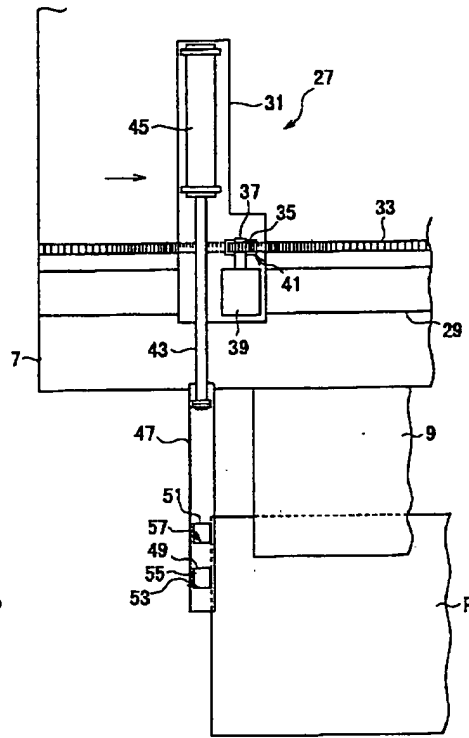
【図8】



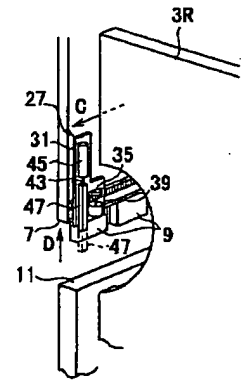
【図 1】



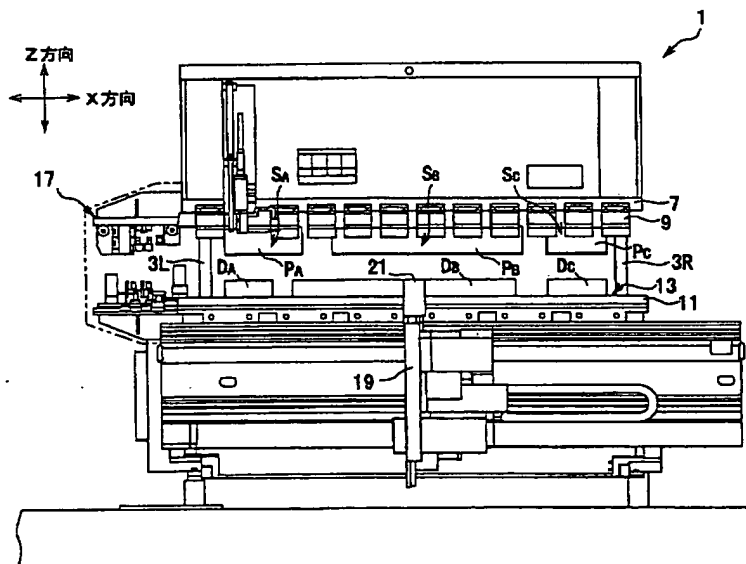
【図 2】



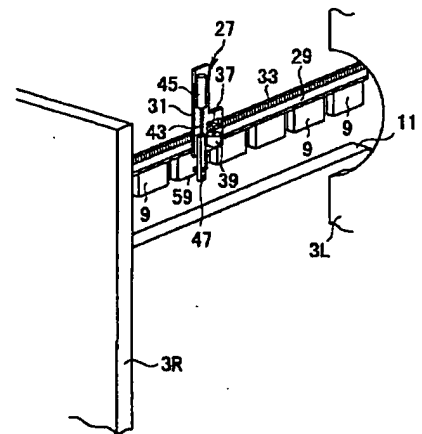
【図 12】



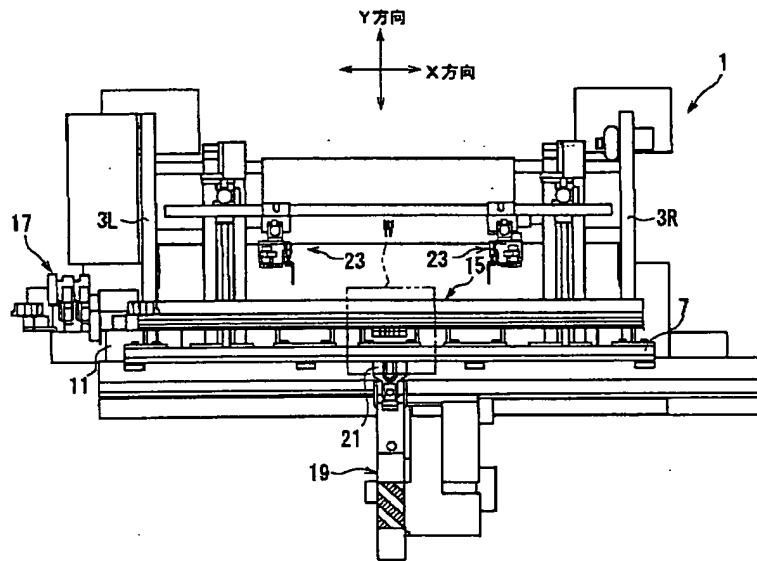
【図 5】



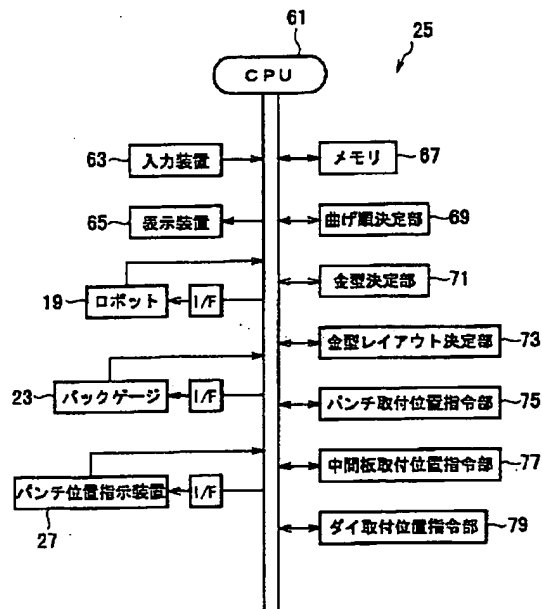
【図 13】



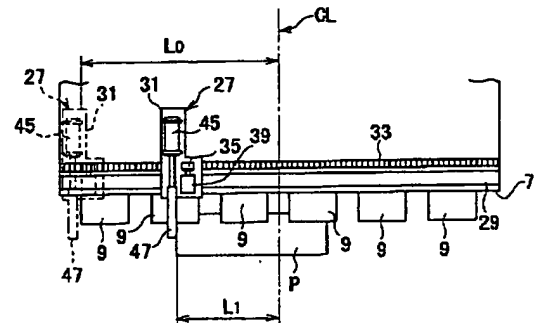
【図6】



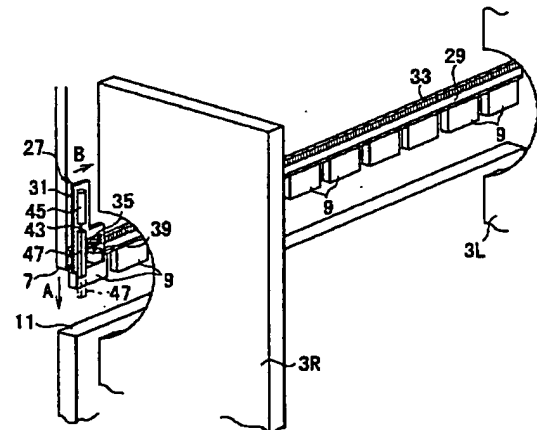
【図7】



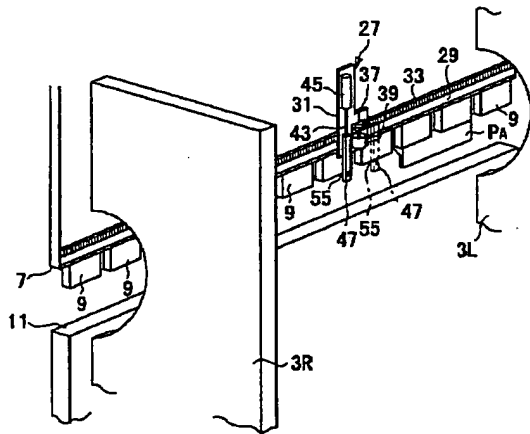
【図9】



【図10】



【図 11】



【図 14】

